



⑩ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 25 984 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 25 984.7  
㉑ Anmeldetag: 19. 6. 97  
㉒ Offenlegungstag: 24. 12. 98

㉓ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 08 L 33/04**  
C 08 L 33/12  
C 08 K 7/00  
C 08 J 5/18  
C 08 K 3/20  
C 08 J 7/16  
A 47 K 3/00  
B 05 D 7/02

**DE 197 25 984 A 1**

㉔ **Anmelder:**  
Franz Kaldewei GmbH & Co, 59229 Ahlen, DE  
  
㉕ **Vertreter:**  
H. Fritz und Kollegen, 59759 Arnsberg

㉖ **Erfinder:**  
Antrag auf Nichtnennung

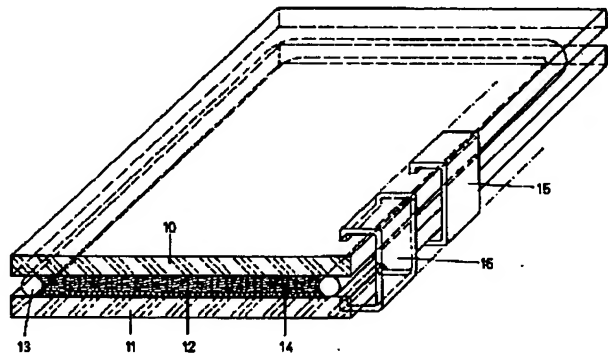
㉗ **Entgegenhaltungen:**  
DE 1 96 07 174 A1  
DE 43 44 677 A1  
DE 43 27 610 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉘ **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Acryloberflächen mit erhöhter Abrieb- und Kratzfestigkeit**

㉙ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen mit erhöhter Abrieb- und Kratzfestigkeit. Auf einen Teil einer Form (11), die für die Herstellung einer Acrylplatte dient, wird zunächst ein Gelcoat (12) aufgebracht, der in einer bestimmten Konzentration nanoskalige Teilchen enthält, die in dem Gelcoat homogen verteilt sind. Anschließend füllt man in die Form das noch flüssige Praepolymer für die Acrylplattenfertigung und läßt es dann aushärten, so daß man nach dem Aushärten eine aus dem Praepolymer entstandene Acrylplatte mit einer aus der Gelcoatschicht entstandenen Beschichtung erhält.



**DE 197 25 984 A 1**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Acryloberflächen mit erhöhter Abrieb- und Kratzfestigkeit. Derartige Acryloberflächen sind z. B. für Sanitärgegenstände wie Badewannen oder Duschwannen erstrebenswert.

Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Sanitär-Objekten auf Polymethylmethacrylathasis bekannt. Beispielsweise beschreibt die DE 43 44 577 (A1) ein solches Verfahren. Aus diesem Dokument ist es auch bekannt, dem Polymethylmethacrylat (PMMA) partikelförmige anorganische Füllstoffe zuzusetzen, die relativ feinteilig sind, deren Partikelgröße jedoch noch im Bereich von 20 bis 60 µm liegt. Bei diesem bekannten Verfahren werden jedoch die Sanitärgegenstände in Gießharzverfahren hergestellt, wobei die gesamte Gießharzsuspension die genannten Füllstoffe enthält, so daß in der fertigen PMMA-Platte die Füllstoffe über deren gesamtes Volumen verteilt angeordnet sind. Die Verwendung der Füllstoffe geschieht bei diesem bekannten Verfahren außerdem dazu, die thermische Beständigkeit der Kunststoff-Sanitär-Objekte zu verbessern.

Ein anderes Verfahren aus dem Stand der Technik, das in der DE-OS 43 13 715 (A1) beschrieben ist, beschreibt ebenfalls die Herstellung von Polymermaterialien auf PMMA-Basis unter Verwendung partikelförmiger anorganischer Füllstoffe mit einer Teilchengröße die vorzugsweise im Bereich oberhalb von 10 µm liegt. Bei diesem Verfahren werden jedoch geschäumte PMMA-Materialien hergestellt, die für die Herstellung von Sanitär-Objekten mit besonders abrieb- und kratzfesten Oberflächen weniger geeignet sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Herstellung von Acryloberflächen mit erhöhter Abrieb- und Kratzfestigkeit zur Verfügung zu stellen, wobei Acrylplatten erhalten werden, die tiefziehfähig sind und sich daher für die Herstellung von Sanitär-Objekten wie beispielsweise Bade- oder Duschwannen im anschließenden Tiefziehverfahren eignen.

Die Lösung dieser Aufgabe liefert ein erfindungsgemäßes Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs. Eine für die Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung wird in Anspruch 13 beschrieben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren stellt man zunächst einen sogenannten Gelcoat her bestehend aus einem Reaktionsharz auf Methacrylathasis, der in einer bestimmten Konzentration keramische und andere anorganische nanoskalige Teilchen enthält (z. B. 20 Volumen-%), die homogen in dem Reaktionsharz verteilt sind.

Dieser Gelcoat ist ein hochviskoses Gemisch und wird vor der Verarbeitung mit einem Härter, z. B. Benzoylperoxid vermischt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Gelcoat praktisch vor der eigentlichen Acrylplatten-Fertigung auf die Form, z. B. eine untere Glasplatte aufgebracht.

Es sind verschiedene Auftragsmöglichkeiten für den Gelcoat möglich. Vorzugsweise verwendet man als Auftragsmöglichkeiten entweder Aufspritzen oder den Auftrag durch Rollen oder Rakel.

Die Herstellung der Acrylplatte erfolgt durch Gießen zwischen zwei Glasplatten, die als Form dienen und anschließendes Härten. Dabei bringt man den Gelcoat auf eine als Form dienende Glasplatte auf, läßt ihn gelieren (Aushärten-Teilvernetzen) und füllt dann das flüssige MMA (Praepolymer) in die Form, wobei dann der Polymerisationsprozeß abläuft und das Material härtet. Mit anderen Worten, man erhält als Ergebnis des Fertigungsprozesses direkt eine mit

einer abriebfesten Schicht, durch nanoskalige Teilchen, beschichtete Acrylglasplatte.

Das flüssige MMA für die Acrylplatte (also den zu beschichtenden Plattenkörper) besteht vorzugsweise vor der Polymerisation aus einem Gemisch aus Monomeren, Praepolymeren, Pigmenten und sonstigen Additiven.

Um die Materialstärke der Gesamtplatte vorzugeben verwendet man vorzugsweise eine umlaufende zwischen die beiden als Form dienenden Glasplatten eingelegte PVC-Schnur mit einer gewünschten Dicke entsprechend der Materialstärke.

Die beiden als Form dienenden Glasplatten werden vorzugsweise mit Drahtklammern mit der Schnur zusammengehalten.

Bevor die Schnur auf die vorzugsweise untere Platte gelegt und mit der oberen Glasplatte zusammen durch Drahtklammern montiert wird, sollte der Gelcoat für die Beschichtung mindestens teilvernetzt sein. (damit er ausreichend viskos ist). Der Gelcoat wird in diesem Fall also auf die untere Glasplatte aufgetragen und dann wird die obere Glasplatte aufgelegt.

Eine Alternative zu dieser Vorgehensweise bestünde darin, daß man zunächst die Acrylplatte ohne Beschichtung gießt und erst nach der Entformung der Acrylplatte die Gelcoat-Schicht durch Aufspritzen, oder mittels Rollen oder Rakeln aufträgt. Diese Alternative setzt aber voraus, daß die Beschichtung sich selbst nivelliert und daß die Aushärtung ausreichend rasch erfolgt. Vorzugsweise führt man die Polymerisation so durch, daß die gefertigte Platte monomerfrei vorliegt.

Die Stärke der mittels des Gelcoats erzeugten Beschichtung sollte vorzugsweise im Bereich  $\geq 0,4$  Millimeter liegen. Die Beschichtung führt zu einer erhöhten Abriebfestigkeit und zur erhöhten Kratzfestigkeit der Oberfläche.

Der Konzentrationsbereich der nanoskaligen Teilchen im Gelcoat liegt vorzugsweise zwischen 2 und 30%, weiter vorzugsweise im Bereich zwischen 5 und 20%.

Bei den nanoskaligen Teilchen kann es sich im Prinzip um beliebige kristalline nanoskalige Teilchen handeln. Vorzugsweise sind die nanoskaligen Teilchen kristalline anorganische Partikel, z. B. Oxide, beispielsweise kommen Ti O<sub>2</sub>, Si O<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> oder andere ähnliche Substanzen in Betracht.

Die Größe der nanoskaligen Teilchen liegt vorzugsweise überwiegend im Bereich zwischen 10 und 100 nm, weiter vorzugsweise liegt der Größenbereich der überwiegenden Zahl der Teilchen zwischen 60 und 80 nm. Die Partikelgröße der nanoskaligen Teilchen ist also wesentlich geringer als dies bei den anorganischen Füllstoffen der Fall ist, die in den eingangs genannten Verfahren nach dem Stand der Technik eingesetzt werden.

Der in dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendete Gelcoat kann z. B. ein Reaktionsharz enthalten auf Basis von Methacrylat mit vorzugsweise bis zu 30% darin dispergierten nanoskaligen Teilchen. Außerdem kann dieser Gelcoat einen Beschleuniger enthalten, beispielsweise in einer Menge von 0,1 bis 5%, vorzugsweise in einer Menge von zwischen 0,5 und 1,5%. Weiter enthält der Gelcoat vorzugsweise ein Peroxid in einer Menge von beispielsweise zwischen 1 und 5%, vorzugsweise etwa in einer Menge um die 3%. Als Beschleuniger eignen sich beispielsweise Amine, z. B. verwendet man bevorzugt Dimethylamine. Als Peroxid kann man z. B. Dibenzoylperoxid einsetzen.

Die Stärke des Gelcoatsauftrags auf die Glasplattenform erfolgt vorzugsweise in einer Stärke von 0,2 bis 2 mm, weiter vorzugsweise liegt die Auftragsstärke bei etwa 0,4 bis 1 mm. Gemäß einer Alternative der Erfindung kann der Gelcoatauftrag auch nach der Entformung der Acrylplatte erfol-

gen.

Die in den Unteransprüchen genannten Merkmale betreffen bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Detailbeschreibung.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die bei liegenden Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Acrylplatte und die so hergestellte Acrylplatte während des Herstellungsverfahrens;

Fig. 2 eine fertige Acrylplatte nach dem Herstellungsverfahren.

Wie man aus Fig. 1 erkennen kann umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung eine obere Glasplatte 10 und eine untere Glasplatte 11. Auf die untere Glasplatte 11 wurde ein Gelcoat 12 aufgetragen, der die nanoskaligen Teilchen enthält und der später die abriebfeste Oberflächenschicht der Acrylplatte bildet. Die Stärke des aufgetragenen Gelcoats 12 beträgt vorzugsweise zwischen 0,4 Millimeter und 2 Millimeter.

Die Vorrichtung umfaßt weiterhin eine umlaufende Dichtschnur 13, zwischen der oberen Glasplatte 10 und der unteren Glasplatte 11, die das Austreten des eingefüllten Praepolymeren 14 verhindert. Die beiden Glasplatten 10, 11 bilden also quasi die Form für die Herstellung der Acrylplatte. Das Praepolymer 14 kann über die auf der unteren Glasplatte 11 befindliche Gelcoatschicht 12 eingefüllt werden und danach kann die obere Glasplatte 10 aufgelegt werden. Die beiden Glasplatten 10, 11 der Vorrichtung werden vorzugsweise durch die Drahtklammern 15, 16 zusammengehalten, die beispielsweise in regelmäßigen Abständen ringsum angeordnet sind. Das Praepolymer wird nun mittels eines "Einfüllkeiles" zwischen den beiden Glasplatten, über die auf der unteren Glasplatte aufgebrauchte Gelcoat-Schicht eingefüllt. Man erhält dann nach dem Aushärten der Polymermischung eine Acrylplatte (vorzugsweise aus PMMA) mit einer definierten Stärke und einer abrieb- und kratzfest beschichteten Oberfläche, die ebenfalls eine definierte Schichtstärke hat und durch den ausgehärteten Gelcoat 12 gebildet wird. Die nanoskaligen Teilchen befinden sich nur in dieser Oberflächenschicht 12.

Fig. 2 zeigt eine fertige Acrylplatte 17 nach dem Entformen. Wie man sieht besteht diese aus einer unteren Schicht, d. h. Trägerschicht aus Acrylglas, die mit 18 bezeichnet ist und der oben genannten Schicht 14 aus dem Praepolymeren entspricht. Die dünnere Oberflächenschicht 19 der Acrylplatte 17 ist aus der oben genannten Gelcoatschicht 12 entstanden. Die beiden Schichten 18, 19 der Acrylplatte 17 sind so fest und beständig miteinander verbunden, daß die Acrylplatte 17 anschließend durch Tiefziehen zur Herstellung eines Sanitärgegenstands in eine beliebige Form gebracht werden kann. Die Oberflächenschicht 19 zeigt dabei keine Risse oder Abplatzungen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen mit erhöhter Abrieb- und Kratzfestigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß man auf einen Teil einer Form (11, 12), die für die Herstellung einer Acrylplatte dient, zunächst einen Gelcoat (12) aufbringt, der in einer bestimmten Konzentration nanoskalige Teilchen enthält, die in dem Gelcoat homogen verteilt sind und man anschließend in die Form das noch flüssige Praepolymer für die Acrylplattenfertigung füllt und dann aushärten läßt, so daß man nach dem Aushärten eine aus dem

Praepolymer entstandene Acrylplatte mit einer aus der Gelcoatschicht entstandenen Beschichtung erhält.

2. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat ein Reaktionsharz auf Methylmethacrylatbasis enthält.

3. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gelcoat vor der Verarbeitung ein Härter zugegeben wird.

4. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat die nanoskaligen Teilchen in einer Konzentration von zwischen 2 und 30% enthält, vorzugsweise in einer Konzentration zwischen 5 und 20%.

5. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat anorganische nanoskalige Teilchen enthält, die kristallin sind.

6. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat kristalline nanoskalige Teilchen aus einem anorganischen Oxid, vorzugsweise  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  oder  $Al_2O_3$  enthält.

7. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der nanoskaligen Teilchen in dem Gelcoat zwischen 10 und 100 nm, vorzugsweise im Bereich zwischen 60 und 80 nm liegt.

8. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat ein Reaktionsharz auf Methylmethacrylatbasis ist, der bis zu 30% der nanoskaligen Teilchen in dispergierter Form enthält, einen Beschleuniger in einer Menge von 0,1 bis 5%, vorzugsweise zwischen 0,5 und 1,5% und ein Peroxid in einer Menge zwischen 1 bis 5%, vorzugsweise zwischen 2 und 4%.

9. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat in einer Stärke von zwischen 0,2 und 2 mm, vorzugsweise zwischen 0,4 und 1 mm aufgetragen wird.

10. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat durch Aufsprühen oder durch Auftrag mittels Rollen, Rakeln oder dergleichen auf die Form für die Acrylplattenherstellung aufgebracht wird.

11. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Form für die Herstellung der Acrylplatte zwei Glasplatten (11, 12) dienen und der Gelcoat (12) vor dem Binfüllen des Praepolymeren (14) auf eine der Glasplatten als Beschichtung aufgebracht wird.

12. Verfahren zur Herstellung von Acryloberflächen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelcoat auf die untere (11) der beiden Glasplatten der Form aufgetragen wird.

13. Vorrichtung zur Herstellung von Acrylplatten mit einer Oberfläche, die eine erhöhte Abrieb- und Kratzfestigkeit aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine obere Glasplatte (10) und eine untere Glasplatte (11) umfaßt, die die Form für die Herstellung der Acrylplatte bilden und die einen definierten Abstand zueinander einnehmen, wobei weiterhin eine umlaufende Dichtschnur (13) zwischen den beiden Glasplatten (10, 11) vorgesehen ist und die beiden

Glasplatten (10, 11) durch ringsum angeordnete Klammern (15, 16) zusammengehalten werden.

14. Acrylplatte mit einer Oberfläche mit erhöhter Abrieb- und Kratzfestigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß diese nach einem Verfahren mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 12 hergestellt wurde. 5

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

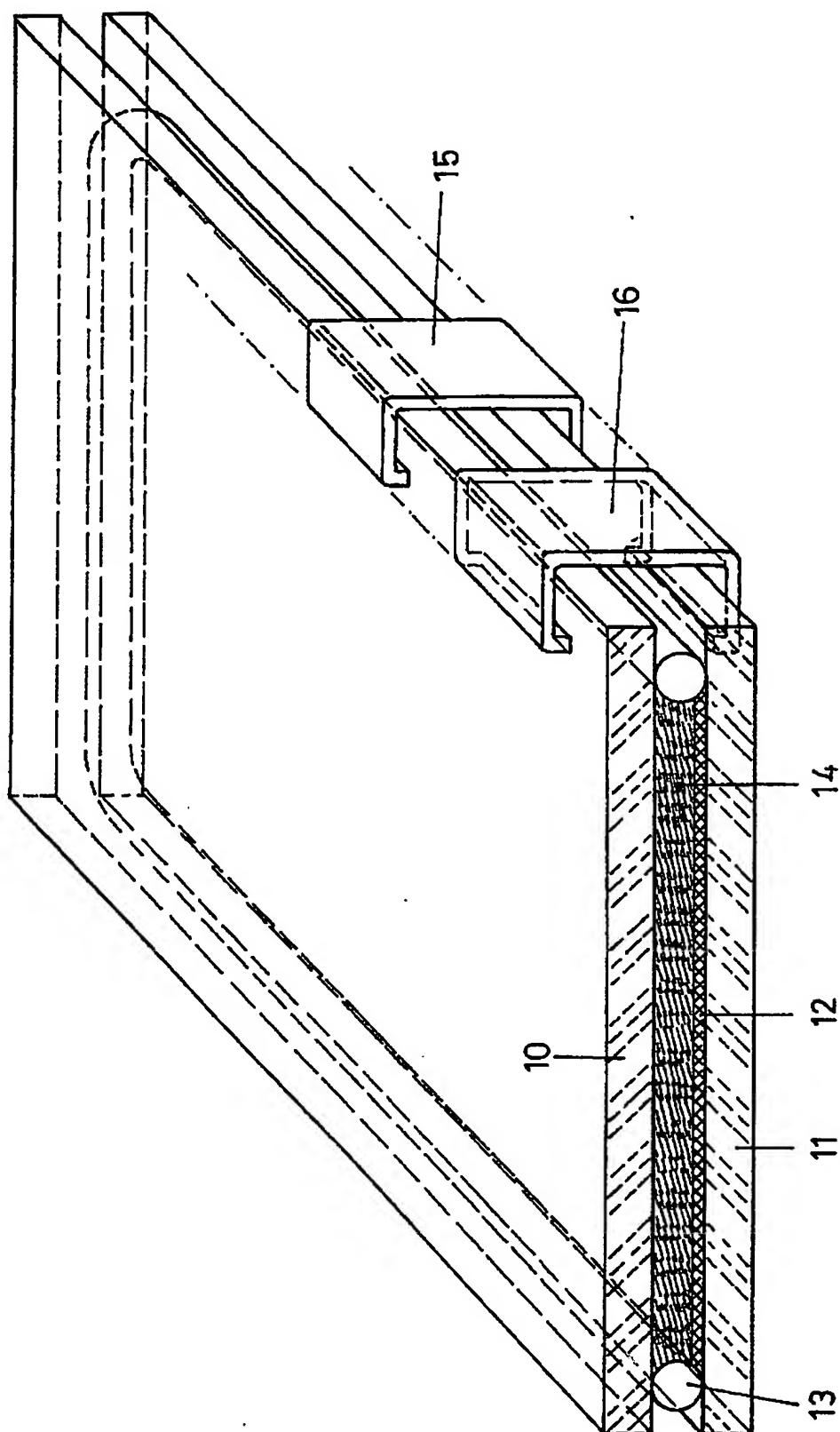


Fig. 2

